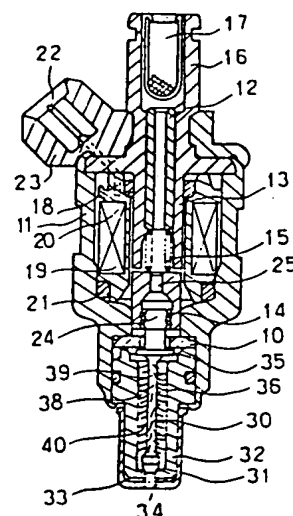


**(54) ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE**

(11) 61-135978 (A) (43) 23.6.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-258364 (22) 5.12.1984  
 (71) NIPPON DENSO CO LTD (72) YOSHIHIKO ITO(1)  
 (51) Int. Cl. F02M51/06

**PURPOSE:** To stabilize operation of a fuel injection valve and to enhance stability of fuel injection, by attaching a guide member made of a resin material uniformly to the shaft portion of a needle valve connected to a movable core in a unitary manner, and reducing the clearance between the needle valve and a bore formed in the body of the injection valve substantially to zero by said guide member.

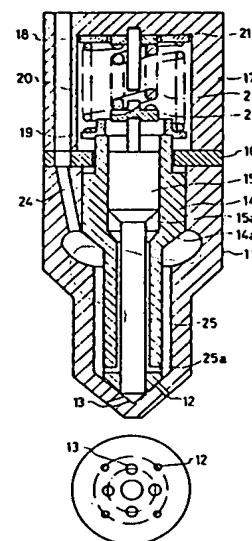
**CONSTITUTION:** In an electromagnetic fuel injection valve of this invention, pressurized fuel is injected from a fuel injection hole 34 by magnetizing a fixed iron core 13 by energization of an electromagnetic coil 19, attracting a movable core 14 against the force of a spring 15, and thereby moving a needle valve 30 upward to disengage the valve portion 31 from a valve seat 33. In such an arrangement, a brush-like member 40 made of a highly flexible resin material is attached, uniformly and with high intensity, to the outer surface of a small-diameter shaft portion 39 of the needle valve 30 that is connected to the movable core 14 in a unitary manner. The brush member 40 serves as a guide member for reducing the clearance between the shaft portion 39 and a bore 36 formed in the body of the injection valve substantially to zero and thereby stabilizing the axial movement of the needle valve 30.

**(54) FUEL INJECTION VALVE FOR DIESEL ENGINE**

(11) 61-135979 (A) (43) 23.6.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-255106 (22) 4.12.1984  
 (71) NISSAN MOTOR CO LTD (72) YUKIO MATSUI  
 (51) Int. Cl. F02M61/10, F02M61/16, F02M61/18

**PURPOSE:** To obtain an appropriate injection quantity of fuel, by constituting a fuel injection valve in a double-needle valve structure having two coaxial needle valves which are closed at different pressures, in order to promote atomization of fuel at the time of low-load operation of an engine by injecting fuel from a first nozzle hole having a small opening area and to inject fuel also from a second nozzle hole having a large opening area at the time of high-load operation of the engine.

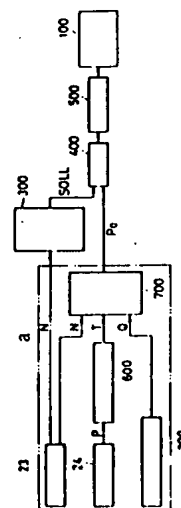
**CONSTITUTION:** When a fuel injection pump starts supply of fuel under pressure, pressure rise of fuel at first acts on the pressure receiving surface 14a of a first needle valve 14 via a first fuel passage and then acts on the pressure receiving surface 15a of a second needle valve 15 via a connecting port 25a at the top of the first needle valve 14 and a second fuel passage 25. Here, since the pressure at which the first needle valve 14 is opened by a spring 20 is set lower than the pressure at which the second needle valve 15 is opened by a spring 23, the first needle valve 14 is at first raised upward and a first nozzle hole 12 having a smaller diameter is opened for injecting fuel. At the time of low-load operation of an engine, fuel pressure is not raised sufficiently, so that the second needle valve 15 is kept closed. On the other hand, when fuel pressure is raised sufficiently at the time of high-load operation of the engine, the second needle valve 15 is also opened and fuel is injected also from a second nozzle hole 13 having a larger diameter.

**(54) VALVE OPENING PRESSURE DETECTING DEVICE AND VALVE OPENING PRESSURE CONTROL DEVICE FOR FUEL INJECTION VALVE**

(11) 61-135980 (A) (43) 23.6.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-257907 (22) 6.12.1984  
 (71) DIESEL KIKI CO LTD (72) TADAO GONDA  
 (51) Int. Cl. F02M65/00, F02M51/06, F02M61/20, F02D41/40

**PURPOSE:** To permit to detect a valve opening pressure without providing the fuel injection valve itself with any sensor and control the valve opening pressure correctly for a long period of time by a method wherein the actual valve opening pressure of the fuel injection valve is operated in accordance with the revolving number of an engine, fuel injection amount and fuel injection pressure.

**CONSTITUTION:** The system is equipped with a revolution sensor 23, detecting the revolving number N of the engine, a pressure sensor 24, detecting the fuel injection pressure P of the fuel injection pump, and an injection amount detecting means 200, detecting the fuel injection amount Q of the fuel injection pump. The time T of output, higher than the predetermined threshold level of the pressure sensor 24, is operated by a time operating means 600 and the actual valve opening pressure  $P_0$  of the fuel injection valve is operated in an actual valve opening pressure detecting means 700 from the output time T and said respective data N, Q. An objective valve opening pressure SOLL is operated by an operating means 300 from the revolving number N of the engine and is compared with the actual valve opening pressure  $P_0$  in a comparison means 400. A valve opening pressure regulating means 100 is controlled in accordance with the result of the comparison through a controlling means 500.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-135979

⑤ Int. Cl.<sup>1</sup>F 02 M 61/10  
61/16  
61/18

識別記号

庁内整理番号

8311-3G  
8311-3G  
8311-3G

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ディーゼル機関の燃料噴射弁

⑮ 特 願 昭59-255106

⑯ 出 願 昭59(1984)12月4日

⑰ 発 明 者 松 井 幸 雄 横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

⑱ 出 願 人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地

⑲ 代 理 人 弁理士 笹島 富二雄

明 細 書

## 1. 発明の名称

ディーゼル機関の燃料噴射弁

## 2. 特許請求の範囲

ノズルボディ先端部の中心軸から相対的に遠い側と近い側とに夫々開口面積が相対的に小さな1以上の第1噴孔と、開口面積が相対的に大きな1以上の第2噴孔とを形成すると共に、前記ノズルボディ内に嵌挿され燃料圧力を受けて移動することにより前記第1噴孔を開閉自由な中空状の第1針弁と、該第1針弁の空洞内に嵌挿され、同じく燃料圧力を受けて移動することにより前記第2噴孔を開閉自由な第2針弁とを設け、かつ第1針弁の中間部分外周壁に形成された受圧面を經由して第1針弁先端部に通じるように形成された第1燃料通路と、該第1燃料通路の第1針弁先端部近傍と第2針弁の中間部外周壁に形成された受圧面とを結んで形成された第2燃料通路と、第1針弁を開弁方向に付勢する第1リターンズプリングと、第2針弁を第1針弁の開弁付勢力より大きな力で

開弁方向に付勢する第2リターンズプリングとを設けて構成したことを特徴とするディーゼル機関の燃料噴射弁。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ディーゼル機関の燃料噴射弁に関する。

(従来技術)

従来のディーゼル機関の燃料噴射弁としては、例えば、第3図に示すようなものがある(SAE paper 810479参照)。

図において、ノズルボディ1内には針弁2が上下方向摺動自由に嵌挿され、この針弁2が上下動することによってノズルボディ1先端部に穿設された噴孔から燃料が噴射される。針弁2はプッシュロッド3を介してスプリング4により開弁方向に付勢され、プッシュロッド3直壁には所定の間隙をもってセントラルプランジヤ5が上下動自由に配設されている。また、セントラルプランジヤ5の上方に形成された圧力室6とノズルボディ1、

針弁2間に形成された図示しない燃料溜まりとが燃料通路7によって連通している。

そして、図外の燃料噴射ポンプのプランジヤの往復動により圧送される燃料が、この燃料溜まり内に流入されて燃料の圧力上昇により針弁2が図で上昇してプッシュロッド3がセントラルプランジヤ5に当接して、その後は針弁2はセントラルプランジヤ5を圧力室6内の燃料圧力に抗して押し上げつつ上昇するので、針弁2の上昇は抑制される。

このため実質噴孔面積の拡大が抑制されるので、燃料噴射ポンプから圧送される燃料圧力が比較的低い低負荷域での噴射圧が高められるので、噴霧の微粒化が促進され、黒煙やHCの発生量が低減されるという特徴がある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような従来の燃料噴射弁にあっては、低負荷域での特性向上を図って針弁2の開弁動作を十分に抑制させるために針弁2とセントラルプランジヤ5との夫々の受圧面積との比

3

が相対的に小さな1以上の第1噴孔と、開口面積が相対的に大きな1以上の第2噴孔とを形成すると共に、前記ノズルボディ内に嵌挿され燃料圧力を受けて移動することにより前記第1噴孔を開閉自由な中空状の第1針弁と、該第1針弁の空洞内に嵌挿され、同じく燃料圧力を受けて移動することにより前記第2噴孔を開閉自由な第2針弁とを設け、かつ第1針弁の中間部分外周壁に形成された受圧面を經由して第1針弁先端部に通じるように形成された第1燃料通路と、該第1燃料通路の第1針弁先端部近傍と第2針弁の中間部外周壁に形成された受圧面とを結んで形成された第2燃料通路と、第1針弁を開弁方向に付勢する第1リターンスプリングと、第2針弁を第1針弁の開弁付勢力より大きな力で開弁方向に付勢する第2リターンスプリングとを設けた構成とする。

(作用)

かかる構成により、低負荷時は第1針弁のみが開いて開口面積小の第1噴孔から噴射された燃料の微粒化が促進され、黒煙、HCの発生が低減さ

5

を1:1に近づけると、高負荷域での燃料噴射期間が長くなり過ぎ、燃焼性が悪化して黒煙の多発や燃費の悪化を招いていた。

また、このタイプの噴射弁は、噴孔部がピントル型あるいはスロットル弁型の場合は、噴射初期に針弁2先端に設けられたピンが噴孔内に入り込んで噴孔面積を絞るので、噴霧の微粒化が高められるが、多噴孔のホール型の場合は噴孔面積を絞ることはないため、針弁2の開弁速度を抑制して噴射圧を高めようとしても噴霧の微粒化は効果的に行われないという問題点があった。

本発明はこのような従来の問題点に鑑みなされたもので、開弁圧力の異なる同軸2重針弁機構として全運転領域で良好な燃焼を行わせ、HC及び黒煙を減少させると共に、燃費の向上を図れるディーゼル機関の燃料噴射弁を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

このため本発明は、ノズルボディ先端部の中心軸から相対的に遠い側と近い側とに夫々開口面積

4

れると共に、高負荷時には燃料圧力が上昇して第2針弁も開弁し、開口面積大の噴孔から燃料が噴射されるので、燃料噴射期間の増大が抑制され、黒煙の発生、燃費の悪化を防止できる。

また、燃料圧力が第2燃料通路により噴孔近傍部を經由して第2針弁の受圧面に伝播するため、噴孔近傍の燃料圧力を十分高めた状態で第2針弁が開かれるため、第2噴孔からの噴霧性状も良好で、かつ、中負荷域で第2針弁が微量リフトして液だれを生じること等も防止される。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

第1の実施例を示す第1図において、ノズルボディ11の先端(図中下端)部には中心軸から相対的に遠い外周側に低負荷時用の小径の第1噴孔12が複数個開口され、同じく中心軸から相対的に近い内周側に高負荷時用の大径の第2噴孔13が複数個開口されている。

かかる噴孔を有したノズルボディ11内には、第

6

1 噴孔12を開閉させる中空状の第1針弁14が嵌挿され、該第1針弁14の空洞内には第2噴孔13を開閉させる第2針弁15が嵌挿されている。

ノズルボディ11の頂壁にコンタクトピース16を介して中空のハウジング17が接合され、該ハウジング17内に一對のリテーナ18、19を介して第1針弁14を開弁方向に付勢する第1リターンズプリング20が嵌挿されると共に、一對のリテーナ21、22を介して第2針弁15を開弁方向に付勢する第2リターンズプリング23が嵌挿されている。

ここで、第1針弁14は低負荷時の比較的低い燃料圧力で開弁し、第2針弁15は高負荷時の高い燃料圧力で開弁するように第1リターンズプリング20及び第2リターンズプリング23のセット荷重を設定してある。

また、ハウジング17、コンタクトピース16、ノズルボディ11に、第1針弁14の中間部分外周壁に形成された受圧面14aを經由して第1針弁14の先端部に通じるように第1燃料通路24が形成されると共に、該第1燃料通路24の第1針弁14先端部近

7

を小径として開口面積を小さくしているため、噴霧速度が増大して燃料の微粒化が促進され、これにより燃焼性が向上して黒鉛、HCの生成量を効果的に低減できる。

一方、高負荷域では、噴射量の増大に伴って噴射圧力が上昇し、第2燃料通路25を介して第2針弁15の受圧面15aに作用する圧力が第2針弁15の開弁圧を超えると、第2針弁15も上昇して第2噴孔13も開かれる。

そして、高負荷時には、噴射圧力は十分高められているため、燃料は開口面積の大きな第2噴孔13から燃焼室内圧力が高い間に短時間で噴射を完了し、これにより燃焼圧力、温度が増大して高出力が得られ、黒煙の発生を効果的に防止できると共に、燃費を向上できる。

尚、高負荷域では、噴射圧が十分上昇すること、燃焼室内の火災容積が大きいこと等から開口面積大の第2噴孔13からの噴霧がHCを増大させることはない。

さらに本発明では、第2燃料通路25の入口を第

9

傍から該第1針弁14先端部近傍に内・外周壁を連通して複数箇所形成された連通孔25a及び第1針弁14内周壁と第2針弁15外周壁との間隙を経て第2針弁15の中間部外周壁に形成された受圧面15aに通じる第2燃料通路25が形成される。

次に、かかる第1実施例の作用を説明する。

図示しない燃料噴射ポンプから燃料の圧送が開始されると、燃料の圧力上昇は第1燃料通路24を介して第1針弁14の受圧面14aに作用し、次いで、ノズルボディ11先端部近傍から第2燃料通路25を介して第2針弁15の受圧面15aに作用する。

前記したように、第1針弁14の開弁圧は、第2針弁15の開弁圧より低く設定されているので、始めに第1針弁14が國中上昇する。これにより、第1噴孔12が開き、噴射が始まる。

噴射量が少ない低負荷時には、第1燃料通路24の下端、即ち、第1噴孔12近くの燃料圧力は十分には上昇しないので、第2針弁15は閉弁状態に保持される。

この場合、噴射圧は比較的低いが、第1噴孔12、

8

1噴孔12近くに設けているため、第2針弁15の受圧面15aでは噴孔近傍の圧力が作用し、実噴射圧が確実に上昇するまでは第2針弁15の開弁は確実に抑えられる。

したがって、例えば第2燃料通路を受圧面14aと受圧面15aとを直結するように第1針弁14壁を貫通して設けた場合に、受圧面15aに作用する燃料圧力が第1噴孔12近傍の噴射圧より高いことにより中負荷域において第2針弁15が僅かにリフトすることを確実に防止でき、該微小リフトによる燃料だれに伴うHCの発生も防止できる。

第2図は、第2の実施例を示す。第1実施例と異なるのは第2燃料通路26が第1針弁14内部を軸方向に形成して設けられている点である。その他の構成は第1実施例と同様であり、したがって、作用、効果も同様である。

但し、第2燃料通路の加工は、第1実施例の方が容易である。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、開口面積

10

小の噴孔を開閉する第1針弁と、開口面積大の大2噴孔を開閉する第2針弁を備え、第1針弁の開弁圧を第2針弁の開弁圧より低く設定する一方、第2針弁の受圧面に噴孔入口の近傍の燃料圧力を作用させるように燃料通路を設けた構成としたため、噴射圧の低い低負荷域では第1針弁のみが開いてHC発生量を低減でき、噴射圧の高い高負荷域では第2針弁を開いて燃費、出力を向上でき、さらに、第2針弁の微小リフトを防止して燃料だれによるHCの発生を良好に防止できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)は本発明の第1の実施例を示す断面図、同図(B)は同じく底面図、第2図(A)は本発明の第2の実施例を示す断面図、同図(B)は同じく底面図、第3図は従来のディーゼル機関の燃料噴射弁の一例を示す断面図である。

11…ノズルボディ 12…第1噴孔 13…第2噴孔 14…第1針弁 14a…受圧面  
15…第2針弁 15a…受圧面 20…第1リターンズプリング 23…第2リターンズプリング

24…第1燃料通路 25, 26…第2燃料通路

特許出願人 日産自動車株式会社  
代理人 弁理士 笹 島 富二雄

1 1

1 2

- 11 …ノズルボディ
- 12 …第1噴孔
- 13 …第2噴孔
- 14 …第1針弁
- 14a …受圧面
- 15 …第2針弁
- 15a …受圧面
- 20 …第1リターンズプリング
- 23 …第2リターンズプリング
- 24 …第1燃料通路
- 25 …第2燃料通路

